PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-204524
(43)Date of publication of application : 08.08.1995

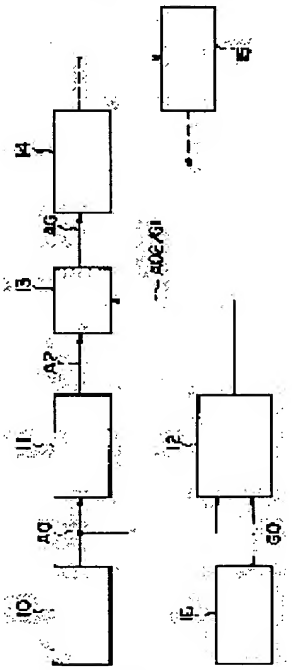
(51)Int.Cl. B01L 5/00
B01F 3/02
B01L 1/00
G01M 19/00
G01N 17/00

(21)Application number : 06-007896
(22)Date of filing : 27.01.1994

(71)Applicant : FUJITSU LTD
(72)Inventor : NAKAYAMA MASAO
FUKUSHIMA SHIGERU
NAKAJIMA HIDEKAZU
YAMAZAKI SHIORI
ITABASHI MAYUMI

(54) ENVIRONMENT INSPECTING DEVICE AND GAS CONCENTRATION CONTROLLING METHOD

(57)Abstract:
PURPOSE: To reduce the number of control valves by devising the constitution of a dilute gas producing means regarding improvement of an environment inspecting device and stably and highly accurately control a gas concn. covering a wide range of a gas dilution ratio.
CONSTITUTION: A moisture conditioned air generating means 11 producing the moisture conditioned air A2 of a specific flow rate by controlling and mixing an effluent amount of a dry air A0 and a moist air and a dilute gas producing means 12 generating the dilute dry air A02 of a specific flow rate by controlling the effluent specific amount of the dry air A0 or producing the primary corrosive dilute gas G1 of a flow rate by controlling and mixing the effluent amount of a corrosive gas G0 and the dry air A0 are provided. Moreover, a mixing means 13 mixing the moisture conditioned air A2 and the dilute dry air A02 and supplying a humidity environment air A to an inspecting vessel 14 or mixing the moisture conditioned air A2 and the primary corrosive dilute gas G1 and supplying a humidity gas environment air AG to the inspecting vessel 14 is provided.



(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平7－204524

(43)公開日　平成７年(1995)８月８日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｂ０１Ｌ　5/00				
Ｂ０１Ｆ　3/02				
Ｂ０１Ｌ　1/00		Ｚ		
Ｇ０１Ｍ　19/00		Ｚ		
Ｇ０１Ｎ　17/00				

審査請求　未請求　請求項の数５　ＯＬ　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願平6－7896

(22)出願日　平成６年(1994)１月27日

(71)出願人　000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者　中山　正夫
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者　福島　茂
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者　中島　英一
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74)代理人　弁理士　岡本　啓三

最終頁に続く

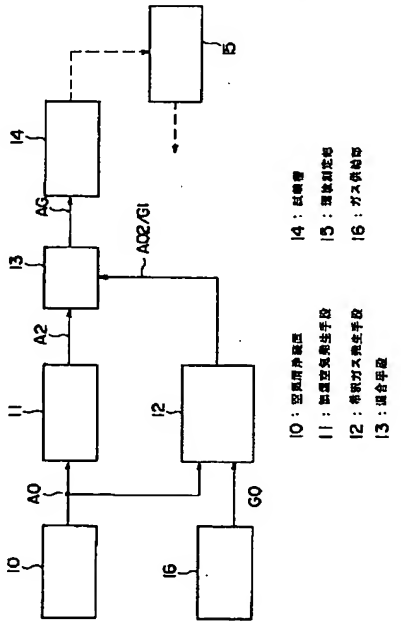
(54)【発明の名称】　環境試験装置及びそのガス濃度調整方法

(57)【要約】

【目的】　環境試験装置の改善に関し、希釈ガス発生手段の構成を工夫して調整バルブ数を低減すること、及び、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整する。

【構成】　乾燥空気Ａ０及び加湿空気Ａ１の流出量を調整混合して所定流量の調湿空気Ａ２を発生する調湿空気発生手段１１と、乾燥空気Ａ０の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気Ａ02を発生し、又は、腐食性ガスＧ０及び乾燥空気Ａ０の流出量を調整混合して所定流量の一次腐食性希釈ガスＧ１を発生する希釈ガス発生手段１２と、調湿空気Ａ２及び希釈乾燥空気Ａ02を混合して湿度環境空気Ａを試験槽１４に供給し、又は、調湿空気Ａ２及び一次腐食性希釈ガスＧ１を混合して湿度ガス環境空気ＡＧを試験槽１４に供給する混合手段１３とを備える。

本発明の実施例に係る環境試験装置の全体構成図



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　乾燥空気（Ａ０）及び加湿空気（Ａ１）の流出量を調整混合して所定流量の調湿空気（Ａ２）を発生する調湿空気発生手段（１１）と、

前記乾燥空気（Ａ０）の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気（Ａ02）を発生し、又は、腐食性ガス（Ｇ０）及び前記乾燥空気（Ａ０）の流出量を調整混合して所定流量の一次腐食性希釈ガス（Ｇ１）を発生する希釈ガス発生手段（１２）と、

前記調湿空気（Ａ２）及び希釈乾燥空気（Ａ02）を混合して湿度環境空気（Ａ）を試験槽（１４）に供給し、又は、前記調湿空気（Ａ２）及び一次腐食性希釈ガス（Ｇ１）を混合して湿度ガス環境空気（ＡＧ）を試験槽（１４）に供給する混合手段（１３）とを備えることを特徴とする環境試験装置。

【請求項２】　前記希釈ガス発生手段（１２）は、少なくとも、乾燥空気（Ａ０）の流出量を調整する空気流出調整部（12Ａ）と、

前記腐食性ガス（Ｇ０）の流出量を調整するガス流出調整部（12Ｂ）と、

前記空気流出調整部（12Ａ）により調整された希釈乾燥空気（Ａ03）及び前記ガス流出調整部（12Ｂ）により調整された希釈腐食性ガス（Ｇ01）を混合する混合手段（12Ｃ）と、

前記希釈乾燥空気（Ａ03）及び希釈腐食性ガス（Ｇ01）を混合した一次腐食性希釈ガス（Ｇ１）の流出量を調整する希釈ガス流出調整部（12Ｄ）とを有することを特徴とする請求項１記載の環境試験装置。

【請求項３】　前記希釈ガス発生手段（１２）は、前記乾燥空気（Ａ０）又は腐食性ガス（Ｇ０）のいずれか一方を選択する切り換え部（Ｐ１）と、前記乾燥空気（Ａ０）の流入を阻止するストップバルブ（Ｓ５）と、前記乾燥空気（Ａ０）の流出量を検出する流量計を選択する切り換え部（Ｐ２）と、前記腐食性ガス（Ｇ０）の流出量を検出する流量計を選択する切り換え部（Ｐ３）とを有することを特徴とする請求項１記載の環境試験装置。

【請求項４】　一方で、乾燥空気（Ａ０）及び加湿空気（Ａ１）を調整混合して所定流量の調湿空気（Ａ２）を発生し、他方で、乾燥空気（Ａ０）の流出量を調整して所定流量の第１の希釈乾燥空気（Ａ02）を発生し、

前記調湿空気（Ａ２）及び第１の希釈乾燥空気（Ａ02）を混合した湿度環境空気（Ａ）を試験槽に供給し、

その後、前記第１の希釈乾燥空気（Ａ02）の供給のみを停止し、

一方で、乾燥空気（Ａ０）の流出量を調整して所定流量の第２の希釈乾燥空気（Ａ03）を発生し、他方で、前記腐食性ガス（Ｇ０）の流出量を調整して所定流量の希釈腐食性ガス（Ｇ01）を発生し、

前記所定流量の第２の希釈乾燥空気（Ａ03）と所定流量の希釈腐食性ガス（Ｇ01）と混合して一次腐食性希釈ガス（Ｇ１）を発生し、

その後、前記供給が停止された第１の希釈乾燥空気（Ａ02）に代えて前記一次腐食性希釈ガス（Ｇ１）を試験槽に供給することを特徴とする環境試験装置のガス濃度調整方法。

【請求項５】　前記第１の希釈乾燥空気（Ａ02）に代えて試験槽に供給する前記一次腐食性希釈ガス（Ｇ１）の流出量を、次式、

$Q2 = Q1 \cdot N2 / N1$

〔但し、Ｎ１：現時点の試験槽内部のガス濃度，Ｑ１：現時点の一次腐食性希釈ガスの流出量，Ｎ２：希望する試験槽内部のガス濃度，Ｑ２：変更後の一次腐食性希釈ガスの流出量である〕に従って再調整することを特徴とする請求項４記載の環境試験装置のガス濃度調整方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、環境試験装置及びそのガス濃度調整方法に関するものであり、更に詳しく言えば、自然（腐食）環境を模擬的に作成して各種電子機器の環境試験をする装置及びその環境ガスを調整する方法の改善に関するものである。近年，コンピュータや画像処理装置等に代表される電子機器は、各種環境において使用されており、その中には、各種機器の金属材料が腐食を伴う環境で使用される場合がある。例えば、火山地帯の近傍に設置される通信機器は、硫化水素（H_2S）の影響を受け易く、また、化学工場で使用される電子機器は、亜硫酸ガス（SO_2）の影響を受ける場合がある。

【０００２】さらに、交通の錯綜する地帯では二酸化窒素（NO_2）の影響を受け、また、海岸地域の近傍では、塩素系ガスの影響を受けて電子機器が腐食障害を起こす場合がある。このことから、予想される自然環境における電子機器の部品や材料の腐食状態を把握する必要がある。これによれば、腐食環境を模擬的に作り出して電子機器の部品や材料を改善すべく、自然環境に耐え得るための環境試験が行われる。しかし、腐食環境ガスを発生する環境試験装置には、複数の乾燥空気の流出量を調整する調整バルブや腐食環境ガス等の流出量を調整する調整バルブが設けられる。

【０００３】このため、試験槽内で目標ガス濃度を得ようとするためには、これらの複数の調整バルブを精度良く調整しなくてはならず、槽内のガス濃度が目標ガス濃度から大きくずれると、信頼性の良い環境試験を行う妨げとなる。そこで、希釈ガス発生部の構成を工夫して調整バルブ数を低減すること、及び、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整することができる装置及び方法が望まれている。

【０００４】

【従来の技術】図７は、従来例に係る環境試験装置の主要部の構成図を示している。例えば、本発明者らが先に

特許出願（特開昭６３－２８７５５９号）をした環境試験装置に見られるような装置は、図７に示すように、その主要部が調湿空気発生部１及び希釈ガス発生部２を備える。調湿空気発生部１はストップバルブＳ１，Ｓ２，調整バルブＶ１，Ｖ２，流量計Ｆ１，Ｆ２及び加湿器Ｒを有する。希釈ガス発生部２はストップバルブＳ３～Ｓ６，調整バルブＶ３～Ｖ７，流量計Ｆ３～Ｆ６及び混合器２Ａを有する。

【０００５】なお、調整バルブＶ１，Ｖ２は調湿空気Ａ２を発生する際に、乾燥空気Ａ０の流出量を調整するものであり、調整バルブＶ３，Ｖ４は、一次腐食性希釈ガスＧ１を発生する際に、乾燥空気Ａ０の流出量を調整するものである。調整バルブＶ５は、一次腐食性希釈ガスＧ１を発生する際に、腐食性ガスＧ０の流出量を調整するものであり、調整バルブＶ６は、希釈された腐食性ガスＧ０の流出量を調整するものである。

【０００６】ここで、当該環境試験装置のガス濃度の調整方法を説明する。例えば、本発明者らが先に特許出願（特開平５－０４５２７７号）をした環境試験装置のガス濃度の調整方法によれば、試験槽内のガス濃度を腐食性ガスＧ０の希釈比で決めている。例えば、空気清浄装置から調湿空気発生部１の加湿器Ｒに乾燥空気Ａ０を導入して加湿空気Ａ１を作成する。それに乾燥空気Ａ０を混合して湿度調整空気（以下調湿空気という）Ａ２を生成する。

【０００７】次に、空気清浄装置から希釈ガス発生部２に乾燥空気Ａ０と腐食性ガスＧ０を導入して一次腐食性希釈ガスＧ１を生成する。また、調湿空気Ａ２と一次腐食性希釈ガスＧ１を混合器３により混合して、環境調整空気ＡＧを発生させ、それを試験槽内に導入する。この際の希釈ガス発生部２におけるガス希釈方法を説明する。まず、腐食性ガスＧ０の希釈率が小さい場合には、ストップバルブＳ５及びオーバーフロー調整バルブＶ７を閉じ、ストップバルブＳ６を開ける。また、調整バルブＶ６及びＶ３と調整して、腐食性ガスＧ０の希釈率を調整し、混合器２Ａで希釈乾燥空気と腐食性ガスとを混合する。これにより、希釈率が小さい場合の一次腐食性希釈ガスＧ１が得られる。

【０００８】また、腐食性ガスＧ０の希釈率が大きい場合には、ストップバルブＳ６を閉じ、ストップバルブＳ４及びＳ５を開く。さらに、調整バルブＶ４及びＶ５を調整して、一次腐食性希釈ガスを作成し、オーバーフロー調整バルブＶ７で余分の一次腐食性希釈ガスを放出すると共に、調整バルブＶ６で一次腐食性希釈ガスの流出量を調整する。これにより、希釈率が大きい場合の一次腐食性希釈ガスＧ１が得られる。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来例によれば、調湿空気発生部１に乾燥空気Ａ０の流出量を調整する２つの調整バルブＶ１，Ｖ２が設けられ、また、希釈ガス発生部２に乾燥空気Ａ０，腐食性ガスＧ０及び一次腐食性希釈ガスＧ１の流出量を調整する４つの調整バルブＶ３～Ｖ６が設けられる。

【００１０】このため、試験槽内で目標ガス濃度を得ようとするためには、希釈ガス発生部（以下希釈ガス発生手段ともいう）２の４箇所の調整バルブＶ３～Ｖ６に加えて、調湿空気発生部１の調整バルブＶ１，Ｖ２の合計６箇所を調整しなくてはならない。特に、腐食性ガスＧ０の希釈率が大きい場合において、各流量調整の誤差が腐食性ガスＧ０の希釈精度に悪影響を与える。例えば、流量計Ｆ４，Ｆ５の指示誤差や流量計Ｆ３，Ｆ６の指示誤差が一次腐食性希釈ガスＧ１の濃度に反映し、真の希釈率からずれる。

【００１１】これにより、最終的な試験槽内のガス濃度が目標ガス濃度から大きくずれ、自然環境を模擬した信頼性の良い環境試験を行う妨げとなるという問題がある。本発明は、かかる従来例の問題点に鑑み創作されたものであり、希釈ガス発生手段の構成を工夫して調整バルブ数を低減すること、及び、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整することが可能となる環境試験装置及びそのガス濃度調整方法の提供を目的とする。

【００１２】

【課題を解決するための手段】本発明の環境試験装置は、その実施例を図１～６に示すように、乾燥空気Ａ０及び加湿空気Ａ１の流出量を調整混合して所定流量の調湿空気Ａ２を発生する調湿空気発生手段１１と、前記乾燥空気Ａ０の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気Ａ02を発生し、又は、腐食性ガスＧ０及び前記乾燥空気Ａ０の流出量を調整混合して所定流量の一次腐食性希釈ガスＧ１を発生する希釈ガス発生手段１２と、前記調湿空気Ａ２及び希釈乾燥空気Ａ02を混合して湿度環境空気Ａを試験槽１４に供給し、又は、前記調湿空気Ａ２及び一次腐食性希釈ガスＧ１を混合して湿度ガス環境空気ＡＧを試験槽１４に供給する混合手段１３とを備えることを特徴とする。

【００１３】本発明の環境試験装置において、前記希釈ガス発生手段１２は、少なくとも、乾燥空気Ａ０の流出量を調整する空気流出調整部12Ａと、前記腐食性ガスＧ０の流出量を調整するガス流出調整部12Ｂと、前記空気流出調整部12Ａにより調整された希釈乾燥空気Ａ03及び前記ガス流出調整部12Ｂにより調整された希釈腐食性ガスＧ01を混合する混合手段12Ｃと、前記希釈乾燥空気Ａ03及び希釈腐食性ガスＧ01を混合した一次腐食性希釈ガスＧ１の流出量を調整する希釈ガス流出調整部12Ｄとを有することを特徴とする。

【００１４】本発明の環境試験装置において、前記希釈ガス発生手段１２は、前記乾燥空気Ａ０又は腐食性ガスＧ０のいずれか一方を選択する切り換え部Ｐ１と、前記乾燥空気Ａ０の流入を阻止するストップバルブＳ５と、

5

前記乾燥空気Ａ０の流出量を検出する流量計を選択する切り換え部Ｐ２と、前記腐食性ガスＧ０の流出量を検出する流量計を選択する切り換え部Ｐ３とを有することを特徴とする。

【００１５】本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法は、一方で、乾燥空気Ａ０及び加湿空気Ａ１を調整混合して所定流量の調湿空気Ａ２を発生し、他方で、乾燥空気Ａ０の流出量を調整して所定流量の第１の希釈乾燥空気Ａ02を発生し、次に、前記調湿空気Ａ２及び第１の希釈乾燥空気Ａ02を混合した湿度環境空気Ａを試験槽に供給し、その後、前記第１の希釈乾燥空気Ａ02の供給のみを停止し、一方で、乾燥空気Ａ０の流出量を調整して所定流量の第２の希釈乾燥空気Ａ03を発生し、他方で、前記腐食性ガスＧ０の流出量を調整して所定流量の希釈腐食性ガスＧ01を発生し、次に、前記所定流量の第２の希釈乾燥空気Ａ03と所定流量の希釈腐食性ガスＧ01と混合して一次腐食性希釈ガスＧ１を発生し、その後、前記供給が停止された第１の希釈乾燥空気Ａ02に代えて前記一次腐食性希釈ガスＧ１を試験槽に供給することを特徴とする。

【００１６】本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法において、前記第１の希釈乾燥空気Ａ02に代えて試験槽に供給する前記一次腐食性希釈ガスＧ１の流出量を、次式、すなわち、

Ｑ２＝Ｑ１・Ｎ２／Ｎ１

〔但し、Ｎ１：現時点の試験槽内部のガス濃度，Ｑ１：現時点の一次腐食性希釈ガスの流出量，Ｎ２：希望する試験槽内部のガス濃度，Ｑ２：変更後の一次腐食性希釈ガスの流出量である〕に従って再調整することを特徴とし、上記目的を達成する。

【００１７】

【作用】本発明の環境試験装置によれば、その実施例を図１に示すように、試験槽１４内の湿度を調整する場合には、一方で、調湿空気発生手段１１を操作することにより乾燥空気Ａ０及び加湿空気Ａ１の流出量が調整混合され、他方で、希釈ガス発生手段１２を操作することにより乾燥空気Ａ０の流出量が調整されて所定流量の希釈乾燥空気Ａ02が発生される。

【００１８】この際に、予め、図２に示すような希釈ガス発生手段１２の切り換え部Ｐ１を操作することにより乾燥空気側を選択し、腐食性ガスＧ０の流入を阻止する。さらに、ストップバルブＳ５を操作して乾燥空気Ａ０を希釈ガス発生手段１２に流入して置く。また、希釈乾燥空気Ａ02の所定流量は、同図に示すような希釈ガス発生手段１２の希釈ガス流出調整部12Ｄを調整することにより決定する。

【００１９】このため、所定流量の調湿空気Ａ２及び希釈乾燥空気Ａ02が混合手段１３により混合されると、目標とする湿度環境空気Ａを試験槽１４に容易に供給することが可能となる。また、試験槽１４内のガス濃度を調整する場合には、腐食性ガスＧ０及び乾燥空気Ａ０の流出量が希釈ガス発生手段１２を操作することにより調整混合されて所定流量の一次腐食性希釈ガスＧ１が発生される。

6

【００２０】この際に、先の切り換え部Ｐ１を操作することにより腐食性ガス側を選択し、乾燥空気Ａ０の流入を阻止する。また、ストップバルブＳ５を操作して、腐食性ガスＧ０の流入バス経路を阻止する。すなわち、図２に示すような希釈ガス発生手段１２の空気流出調整部12Ａを操作することにより、乾燥空気Ａ０の流出量が調整され、ガス流出調整部12Ｂを操作することにより、腐食性ガスＧ０の流出量が調整される。さらに、調整された希釈乾燥空気Ａ03及び希釈腐食性ガスＧ01が混合手段12Ｃにより混合される。

【００２１】これにより、希釈乾燥空気Ａ03及び希釈腐食性ガスＧ01を混合した一次腐食性希釈ガスＧ１が先に流量調整された希釈ガス流出調整部12Ｄを介して混合手段１３に供給される。このことで、希釈乾燥空気Ａ02に見合う流出量の一次腐食性希釈ガスＧ１が混合手段１３に供給され、混合手段１３では希釈乾燥空気Ａ02に代わり、一次腐食性希釈ガスＧ１と調湿空気Ａ２とが混合される。

【００２２】これにより、目標とする湿度ガス環境空気ＡＧを試験槽１４に容易に供給することが可能となる。なお、一次腐食性希釈ガスＧ１の流出量を再調整する場合には、希釈ガス流出調整部12Ｄを調整することにより容易に対処することが可能となる。また、必要に応じて所定測定範囲の流量計を切り換え部Ｐ２，Ｐ３により選択することにより、試験槽１４内のガス濃度調整の際の乾燥空気Ａ０や腐食性ガスＧ０の流出量を簡易かつ精度良く検出することが可能となる。

【００２３】さらに、本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法によれば、試験槽１４内の湿度を調整した際の第１の希釈乾燥空気Ａ02の供給のみを停止し、その後、供給が停止された第１の希釈乾燥空気Ａ02に代えて一次腐食性希釈ガスＧ１を試験槽に供給している。このため、第１の希釈乾燥空気Ａ02の流出量と同じ流出量の一次腐食性希釈ガスＧ１を自動的に調湿空気Ａ２に混合することが可能となる。このことから、従来例に比べて希釈ガス発生手段１２の調整バルブ数を低減すること、及び、その調整箇所を低減することが可能となる。

【００２４】なお、最終的な試験槽１４内のガス濃度が目標ガス濃度からずれた場合には、一次腐食性希釈ガスＧ１の変更後の流出量Ｑ２を、次式、すなわち、

Ｑ２＝Ｑ１・Ｎ２／Ｎ１

に従って、希釈ガス流出調整部12Ｄを再調整することにより、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整することが可能となる。

【００２５】

【実施例】次に、図を参照しながら本発明の実施例につ

いて説明をする。図１～６は、本発明の実施例に係る環境試験装置及びそのガス濃度調整方法の説明図である。図１は、その環境試験装置の全体構成図であり、図２は、その主要部の構成図である。図３は、そのガス混合器及びガス濃度測定部の構成図をそれぞれ示している。

【００２６】例えば、湿度４０％ＲＨ以上及び腐食性ガスの濃度＝ｐｐｂレベルの湿度ガス環境空気ＡＧを試験槽１４に供給する環境試験装置は、図１に示すように、空気清浄装置１０，調湿空気発生手段１１，希釈ガス発生手段１２，混合手段１３，試験槽１４，ガス濃度測定部１５及びガス供給部１６を備える。すなわち、空気清浄装置１０は乾燥空気Ａ０を調湿空気発生手段１１及び希釈ガス発生手段１２に供給するものであり、フィルタ及び送風機等を有する。調湿空気発生手段１１は、乾燥空気Ａ０及び加湿空気Ａ１の流出量を調整混合して所定流量の調湿空気Ａ２を発生する系統である。例えば、調湿空気発生手段１１は、図２に示すように、ストップバルブＳ１，Ｓ２，調整バルブＶ１，Ｖ２，流量計Ｆ１，Ｆ２及び加湿器Ｒから成る。ストップバルブＳ１は調整バルブＶ１に供給する乾燥空気Ａ０を開閉するものであり、ストップバルブＳ２は調整バルブＶ２に供給する乾燥空気Ａ０を開閉するものである。

【００２７】調整バルブＶ１は加湿器Ｒに供給する乾燥空気Ａ０の流出量を調整するものであり、流量計Ｆ１はそれを表示するものである。調整バルブＶ２は加湿空気Ａ１を希釈する乾燥空気Ａ０の流出量を調整するものである。流量計Ｆ２はそれを表示するものである。加湿器Ｒは所定流量の乾燥空気Ａ０に純水を噴霧して加湿空気Ａ１を発生する。

【００２８】希釈ガス発生手段１２は、乾燥空気Ａ０の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気Ａ02を発生し、又は、腐食性ガスＧ０及び乾燥空気Ａ０の流出量を調整混合して所定流量の一次腐食性希釈ガスＧ１を発生する系統である。例えば、希釈ガス発生手段１２は、図２に示すように、切り換え部Ｐ１，ストップバルブＳ５，空気流出調整部12Ａ，ガス流出調整部12Ｂ，混合手段12Ｃ及び希釈ガス流出調整部12Ｄから成る。

【００２９】切り換え部Ｐ１は乾燥空気Ａ０又は腐食性ガスＧ０のいずれか一方を選択するものである。例えば、試験槽１４内の湿度を調整する場合には、ａ側を選択し、そのガス濃度を調整する場合には、ｂ側を選択する。なお、ストップバルブＳ５は、ガス濃度調整時に乾燥空気Ａ０の流入を阻止するものである。空気流出調整部12Ａは乾燥空気Ａ０の流出量を調整する系統であり、ストップバルブＳ３，調整バルブＶ３，切り換え部Ｐ２，流量計Ｆ31，Ｆ32から成る。ストップバルブＳ３は調整バルブＶ３に供給する乾燥空気Ａ０を開閉するものであり、調整バルブＶ３は混合器12Ｃに供給する乾燥空気Ａ０の流出量を調整するものである。

【００３０】切り換え部Ｐ２は流量計Ｆ31又はＦ32のいずれか一方を選択するものである。流量計Ｆ31又はＦ32は乾燥空気Ａ０の流出量を表示するものである。本発明の実施例では、測定範囲が０～５００ｃｃ／ｍｉｎの流量計Ｆ31を用い、予備として、測定範囲が０～1000ｃｃ／ｍｉｎの流量計Ｆ32を用いている。ガス流出調整部12Ｂは腐食性ガスＧ０の流出量を調整する系統であり、ストップバルブＳ４，調整バルブＶ４，切り換え部Ｐ３，流量計Ｆ41，Ｆ42から成る。ストップバルブＳ４は調整バルブＶ４に供給する腐食性ガスＧ０を開閉するものであり、調整バルブＶ４は混合器12Ｃに供給する腐食性ガスＧ０の流出量を調整するものである。

【００３１】切り換え部Ｐ３は流量計Ｆ41又はＦ42のいずれか一方を選択するものである。流量計Ｆ41又はＦ42は腐食性ガスＧ０の流出量を表示するものである。本発明の実施例では、測定範囲が０～５０ｃｃ／ｍｉｎの流量計Ｆ41を用い、予備として、測定範囲が０～１００ｃｃ／ｍｉｎの流量計Ｆ42を用いている。混合手段12Ｃは、空気流出調整部12Ａにより調整された希釈乾燥空気Ａ03及びガス流出調整部12Ｂにより調整された希釈腐食性ガスＧ01を混合して、一次腐食性希釈ガスＧ１を発生するものである。例えば、混合手段12Ｃには、図３（Ａ）に示すような背圧低減混合器を用いる。

【００３２】希釈ガス流出調整部12Ｄは一次腐食性希釈ガスＧ１の流出量を調整する系統であり、調整バルブＶ５，オーバーフロー調整バルブＶ６及び流量計Ｆ５から成る。調整バルブＶ５は混合器１３に供給する一次腐食性希釈ガスＧ１の流出量を調整するものである。調整バルブＶ６は、一次腐食性希釈ガスＧ１の変動を抑えるバルブである。流量計Ｆ５は一次腐食性希釈ガスＧ１の流出量を表示するものである。本発明の実施例では、測定範囲が０～２０ｃｃ／ｍｉｎの流量計Ｆ５を用いる。

【００３３】混合手段１３は、調湿空気Ａ２及び希釈乾燥空気Ａ02を混合して湿度環境空気Ａを試験槽１４に供給し、又は、調湿空気Ａ２及び一次腐食性希釈ガスＧ１を混合して湿度ガス環境空気ＡＧを試験槽１４に供給するものである。混合手段１３は、混合手段12Ｃと同様に図３（Ａ）に示すような背圧低減混合器を用いる。試験槽１４は各種電子機器の環境試験をする容器であり、湿度ガス環境空気ＡＧが供給される。ガス濃度測定部１５は、図３（Ｂ）に示すように、濃度測定器15Ａ及び記録計15Ｂから成る。濃度測定器15Ａのセンサ部分は試験槽１４に接続され、試験槽内部のガス濃度Ｘａｇが検出される。濃度測定器15Ａには、H_2 Ｓガスに対してｐｐｂレベルの濃度想定ができるガス濃度測定器を用いる。本発明の実施例では、金薄膜を用いた測定器を使用する。記録計15Ｂは、試験槽内部のガス濃度を記録するものであり、濃度測定器15Ａで検出された検出信号Ｓｄに基づいて記録する。記録計15Ｂには、ペン書きオシログラフやデジタル記録計を用いる。

【００３４】ガス供給部１６は腐食性ガスＧ０を供給す

るものであり、本実施例では硫化水素（H_2S）の標準ガスを封入したボンベを用いる。また、腐食性ガスＧ０には、パーミェーションチューブ法等のガス濃度が公認されているもの用いる。次に、本発明の実施例に係る環境試験装置のガス濃度調整方法について説明をする。図４は、その湿度調整時の流量及びバルブの状態図であり、図５は、ガス濃度調整時の流量及びバルブの状態図であり、図６は、ガス濃度比対流量比の関係特性図をそれぞれ示している。

【００３５】例えば、環境温度２５°Ｃ，H_2Sガスの濃度５０ｐｐｂ，湿度７０％ＲＨ及び雰囲気流量５００ｃｃ／ｍｉｎ近傍の腐食環境雰囲気を試験槽１４内に作成する場合、まず、試験槽１４内の湿度と温度を調整する。これに先立ち、予め、純水を加湿容器Ｒに注入するとともに、切り換え部Ｐ１をａ側に切り換え、乾燥空気Ａ０を選択する。環境温度２５°Ｃについては、室温としても良く、強制的に試験槽１４を加熱し恒温状態としても良い。

【００３６】さらに、図４に示すように、バルブＳ１，Ｓ２及びＳ５を「開」にした状態で、調整バルブＶ１を調整する。例えば、湿度１００％ＲＨの加湿空気Ａ１が１４０ｃｃ／ｍｉｎとなるようにバルブＶ１を調整する。また、乾燥空気Ａ０の流出量が３５０ｃｃ／ｍｉｎ＊となるように調整バルブＶ２を調整する。これにより、乾燥空気Ａ０及び加湿空気Ａ１が調整混合された流出量＝４９０ｃｃ／ｍｉｎの調湿空気Ａ２が発生する。

【００３７】他方で、乾燥空気Ａ０の流出量を調整して所定流量の希釈乾燥空気Ａ02を発生する。具体的には、調整バルブＶ５を１０ｃｃ／ｍｉｎに調整する。なお、許容範囲は７～１４ｃｃ／ｍｉｎである。これにより、所定湿度の調湿空気Ａ２と希釈乾燥空気Ａ02とが混合器１３により混合される。これらを混合した湿度環境空気Ａが試験槽１４に供給されると、湿度７０％ＲＨ近傍の湿度環境雰囲気が試験槽１４内に作成される。

【００３８】その後、試験槽１４内のガス濃度を調整すべく、希釈乾燥空気Ａ02の供給のみを停止する。具体的には、調整バルブＶ５を１０ｃｃ／ｍｉｎに調整された状態で、バルブＳ５を「閉」にする。次いで、図５に示すように、バルブＳ３を「開」にした状態で、調整バルブＶ３を調整する。例えば、乾燥空気Ａ０の流出量が３９０ｃｃ／ｍｉｎとなるように調整バルブＶ３を調整する。

【００３９】ここで、希釈乾燥空気Ａ03の流量値（初期値）εは、（１）式により算出した。

【００４０】

【数１】

$$N2=\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)}\times\frac{\gamma}{(\varepsilon+\gamma)}\times N0 \quad \cdots\cdots\cdots (1)$$

【００４１】但し、目標とする試験槽内部のガス濃度Ｎ２を５０ｐｐｂ，一次腐食性希釈ガスＧ１の流量値αを１０ｃｃ／ｍｉｎ，調湿空気Ａ２の流量値βを４９０ｃｃ／ｍｉｎ，腐食性ガスＧ０の流量値γを１０ｃｃ／ｍｉｎ及び標準ガス濃度Ｎ０を１００００ｐｐｂとした場合である。この結果、（２）式，すなわち、

【００４２】

【数２】

$$0.025=\frac{\gamma}{(\varepsilon+\gamma)} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

【００４３】となり、腐食性ガスＧ０の流量値γと希釈乾燥空気Ａ03の流量値εと関係は０．０２５となる。これにより、流出量＝３９０ｃｃ／ｍｉｎの希釈乾燥空気Ａ03が混合器12Ｃに供給される。他方で、図５に示すように、切り換え部Ｐ１をｂ側にして、腐食性ガスＧ０を選択し、バルブＳ４を「開」にした状態で、調整バルブＶ４を調整する。例えば、腐食性ガスＧ０の流出量が１０ｃｃ／ｍｉｎとなるように調整バルブＶ４を調整する。これは、試験槽内の腐食環境雰囲気の安定性を考えると、１本のボンベガスにより１０００時間以上の環境試験を継続することが望ましい。そこで、腐食性ガスＧ０の流量は、より少ない状態が好ましいため、これを１０ｃｃ／ｍｉｎとし、これを先の（２）式に代入し、希釈乾燥空気Ａ03の流量を３９０ｃｃ／ｍｉｎとした。

【００４４】これにより、流出量＝１０ｃｃ／ｍｉｎの希釈腐食性ガスＧ01と流出量＝３９０ｃｃ／ｍｉｎの希釈乾燥空気Ａ03とが混合器12Ｃで混合されると、一次腐食性希釈ガスＧ１が発生する。この際に、オーバフロー調整バルブＶ６を調整すると、先に供給が停止された希釈乾燥空気Ａ02に代わり、流出量＝１０ｃｃ／ｍｉｎの一次腐食性希釈ガスＧ１が試験槽１４に供給される。

【００４５】なお、試験槽１４内部のガス濃度を安定させるために、この状態を維持する。本発明の実施例では試験槽１４内部のガス濃度が約４時間後に安定した。次に、４時間経過した後に、図３（Ｂ）に示したような濃度測定器15Ａ及び記録計15Ｂを作動させ、試験槽１４内部のガス濃度を測定し始める。その後、２時間程度の濃度測定を継続したところ、ガス濃度が３８ｐｐｂ～４５ｐｐｂの間で安定した。本発明の実施例では、この平均値４３ｐｐｂを以て試験槽内部のガス濃度とした。

【００４６】しかし、このガス濃度＝４３ｐｐｂは、目的とする濃度＝５０ｐｐｂと相違する。このため、図５に示した各調整バルブＶ３～Ｖ５の流出量を変更する。この際の流出量の変更方法として、発明者は、（３）式を経験的に導き出した。すなわち、変更後の一次腐食性希釈ガスＧ01の流出量Ｑ２は、Ｎ１を現時点の試験槽内部のガス濃度，Ｑ１を現時点の一次腐食性希釈ガスの流

出量及びＮ２を希望する試験槽内部のガス濃度とすると、（３）式.

Ｑ２＝Ｑ１・Ｎ２／Ｎ１……（３）

により求められる。この関係式は、図６に示すように、縦軸にガス濃度比Ｎ１／Ｎ２を表示し、横軸に流量比Ｑ１／Ｑ２を表示した場合に、傾きθ＝４５°の一次関数が得られることから導き出した。

【００４７】これに従って各調整バルブＶ３～Ｖ５の流出量を再調整すると、変更後の一次腐食性希釈ガスＧ０の流出量は約１２ｃｃ／ｍｉｎとなる。この結果を基づいて、調整バルブＶ５を再調整し、当該ガスＧ０の流出量＝１０ｃｃ／ｍｉｎから１２ｃｃ／ｍｉｎに変更する。この結果、４時間経過後の試験槽内部のガス濃度は、５１ｐｐｂ（４８～５３ｐｐｂ）が得られた。再度、（３）式に準じて、一次腐食性希釈ガスＧ０の流出量を求め、調整バルブＶ５を調整して流出量を１２ｃｃ／ｍｉｎから１１．５ｃｃ／ｍｉｎにした。この再度の調整により、４時間経過後の試験槽内部の濃度は、５０ｐｐｂ（４９～５１ｐｐｂ）に収束した。

【００４８】これにより、環境温度２５°Ｃ，H_2Sガスの濃度５０ｐｐｂ，湿度７０％ＲＨ及び雰囲気流量５００ｃｃ／ｍｉｎ近傍の腐食環境雰囲気を試験槽１４内に作成することができた。このようにして、本発明の実施例に係る環境試験装置によれば、空気流出調整部12Ａ，ガス流出調整部12Ｂ，混合手段12Ｃ及び希釈ガス流出調整部12Ｄを有する希釈ガス発生手段１２を備える。

【００４９】このため、試験槽１４内の湿度を調整する場合には、所定流量の調湿空気Ａ２及び希釈乾燥空気Ａ02が混合手段１３により混合されると、目標とする湿度環境空気Ａを試験槽１４に容易に供給することが可能となる。また、試験槽１４内のガス濃度を調整する場合には、腐食性ガスＧ０及び乾燥空気Ａ０の流出量が希釈ガス発生手段１２を操作することにより調整混合されて所定流量の一次腐食性希釈ガスＧ１が発生される。これにより、希釈乾燥空気Ａ03及び希釈腐食性ガスＧ01を混合した一次腐食性希釈ガスＧ１が先に流量調整された希釈ガス流出調整部12Ｄを介して混合手段１３に供給される。

【００５０】このため、希釈乾燥空気Ａ02に見合う流出量の一次腐食性希釈ガスＧ１が混合手段１３に供給され、混合手段１３では希釈乾燥空気Ａ02に代わり、一次腐食性希釈ガスＧ１と調湿空気Ａ２とが混合される。これにより、目標とする湿度ガス環境空気ＡＧを試験槽１４に容易に供給することが可能となる。なお、一次腐食性希釈ガスＧ１の流出量を再調整する場合には、希釈ガス流出調整部12Ｄを調整することにより容易に対処することが可能となる。

【００５１】さらに、本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法によれば、試験槽１４内の湿度を調整した際の希釈乾燥空気Ａ02の供給のみを停止し、その後、供給が停止された希釈乾燥空気Ａ02に代えて一次腐食性希釈ガスＧ１を試験槽に供給している。このため、希釈乾燥空気Ａ02の流出量と同じ流出量の一次腐食性希釈ガスＧ１を自動的に調湿空気Ａ２に混合することが可能となる。なお、従来例のような腐食性ガスの希釈比のみでガス濃度を調整する方法では、H_2Sガスの濃度を５０ｐｐｂに設定した場合、試験槽内部のガス濃度が３９ｐｐｂ（３１～５１ｐｐｂ）と大幅な開きがあった。

【００５２】また、最終的な試験槽１４内のガス濃度が目標ガス濃度からずれた場合には、一次腐食性希釈ガスＧ１の変更後の流出量Ｑ２を（３）式に従って、希釈ガス流出調整部12Ｄを再調整することにより、広範囲なガス希釈率に渡って、安定かつ高精度にガス濃度を調整することが可能となった。これにより、従来例に比べて希釈ガス発生手段１２の調整バルブ数を１箇所減らすこと、及び、その調整箇所を６から５に低減することが可能となった。また、従来例に比べて、自然環境を模擬した信頼性の良い環境試験を行うことが可能となった。

【００５３】さらに、必要に応じて所定測定範囲の流量計Ｆ31，Ｆ32，Ｆ41やＦ42を切り換え部Ｐ２，Ｐ３により選択することにより、試験槽１４内のガス濃度調整の際の乾燥空気Ａ０や腐食性ガスＧ０の流出量を簡易かつ精度良く検出することが可能となる。これにより、腐食性ガスＧ０の希釈率が大きい場合も小さい場合も、腐食性ガスＧ０の希釈精度を向上させることができ、試験槽１４内で目標ガス濃度を容易に得ることが可能となった。

【００５４】また、本発明の実施例では、腐食性ガスＧ０をH_2Sガスに限定したが、他の腐食性ガス、例えば、亜硫酸ガス（SO_2），二酸化窒素（NO_2）及び塩素系ガス（Cl_2）等についても、応用することができる。

【００５５】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の環境試験装置によれば、空気流出調整部，ガス流出調整部，混合手段及び希釈ガス流出調整部を有する希釈ガス発生手段を備える。このため、試験槽内の湿度を調整する場合には、所定流量の調湿空気及び希釈ガス流出調整部により流量調整した希釈乾燥空気が混合されることから、目標とする湿度環境空気を試験槽に容易に供給することができる。

【００５６】また、試験槽内のガス濃度を調整する場合には、空気流出調整部及びガス流出調整部を操作することにより、腐食性ガス及び希釈乾燥空気の流出量が調整され、この調整された希釈乾燥空気及び希釈腐食性ガスが混合手段により混合される。これにより、先に希釈ガス流出調整部により流量調整された希釈乾燥空気に見合う流出量の一次腐食性希釈ガスが調湿空気に混合される。このことで、目標とする湿度ガス環境空気を試験槽に容易に供給することが可能となる。

【００５７】さらに、一次腐食性希釈ガスの流出量を再調整する場合には、希釈ガス流出調整部を調整することにより容易に対処することが可能となる。また、本発明の環境試験装置のガス濃度調整方法によれば、試験槽内の湿度を調整した際の希釈乾燥空気の供給のみを停止し、その後、希釈乾燥空気に代えて一次腐食性希釈ガスを試験槽に供給している。

【００５８】このため、腐食性ガスの希釈率が大きい場合も小さい場合も、腐食性ガスの希釈精度に悪影響を与えることなく、希釈乾燥空気の流出量と同じ流出量の一次腐食性希釈ガスを自動的に調湿空気に混合することが可能となる。このことから、従来例に比べて希釈ガス発生手段の調整バルブ数を削減すること、及び、その調整箇所を削減することが可能となる。また、試験槽内を容易かつ正確に腐食環境雰囲気にすることが可能となる。

【００５９】これにより、自然環境を模擬した信頼性の良い環境試験を行うことが可能となる。また、取扱いが容易で高信頼度の環境試験装置の提供に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例に係る環境試験装置の全体構成図である。

【図２】本発明の実施例に係る環境試験装置の主要部の構成図である。

【図３】本発明の実施例に係るガス混合器及びガス濃度測定部の構成図である。

【図４】本発明の実施例に係る湿度調整時の流量及びバルブの状態図である。

【図５】本発明の実施例に係るガス濃度調整時の流量及びバルブの状態図である。

＊【図６】本発明の実施例に係るガス濃度比対流量比の関係特性図である。

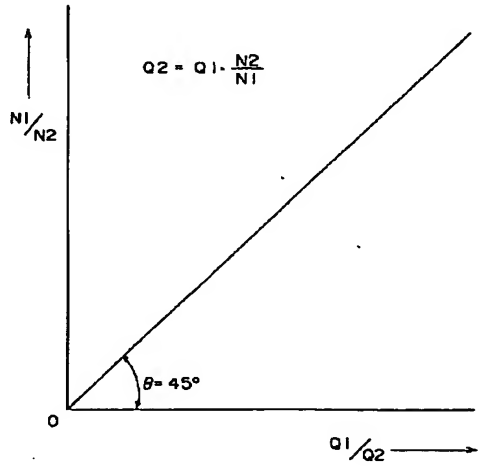
【図７】従来例に係る環境試験装置の構成図である。

【符号の説明】

１０…空気清浄装置、
１１…調湿空気発生手段、
１２…希釈ガス発生手段、
12A…空気流出調整部、
12B…ガス流出調整部、
12C，１３…混合手段、
12D…希釈ガス流出調整部、
１４…試験槽、
１５…環境測定部、
15A…濃度測定器、
15B…記録計、
１６…ガス供給部、
Ｐ１～Ｐ３…切り換え部、
Ｓ１～Ｓ５…ストップバルブ、
Ｖ１～Ｖ７…調整バルブ、
Ｆ１～Ｆ５，Ｆ31，Ｆ32，Ｆ41，Ｆ42…流量計、
Ａ０，Ａ01…乾燥空気、
Ａ02，Ａ03…希釈乾燥空気、
Ａ１…加湿空気、
Ａ２…調湿空気、
Ａ…湿度環境空気、
Ｇ０…腐食性ガス、
Ｇ01…希釈腐食性ガス、
Ｇ１…一次腐食性希釈ガス、
ＡＧ…湿度ガス環境空気。

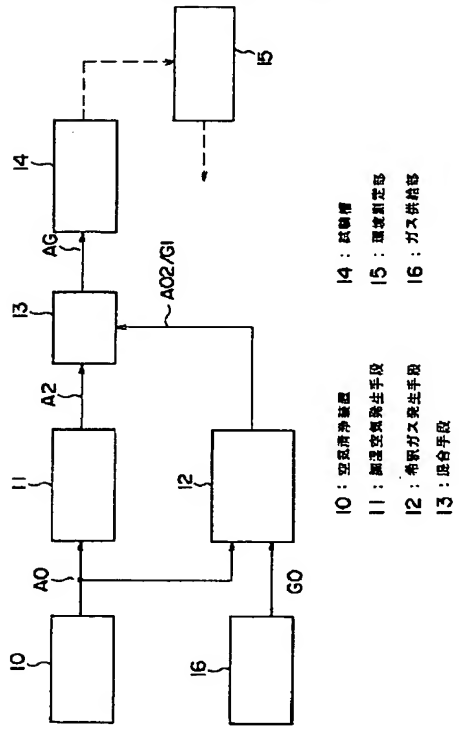
【図６】

本発明の実施例に係るガス濃度比対流量比の関係特性図



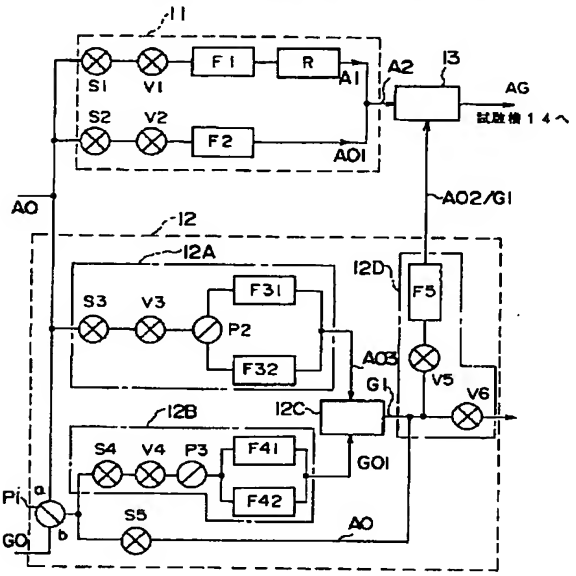
【図１】

本発明の実施例に係る環境試験装置の全体構成図



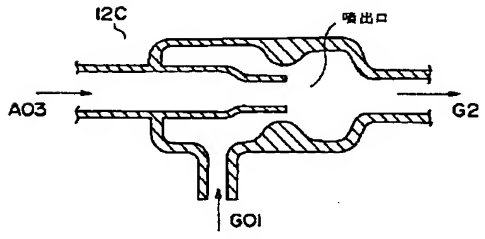
【図２】

本発明の実施例に係る環境試験装置の主要部の構成図

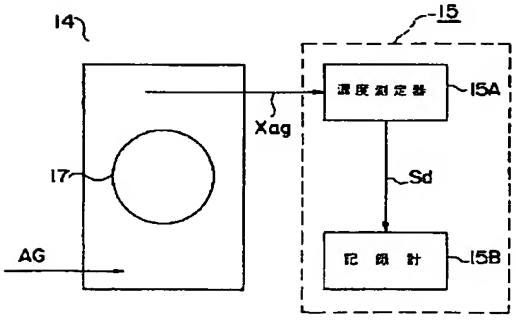


【図３】

本発明の実施例に係るガス混合器及び
ガス濃度測定部の構成図



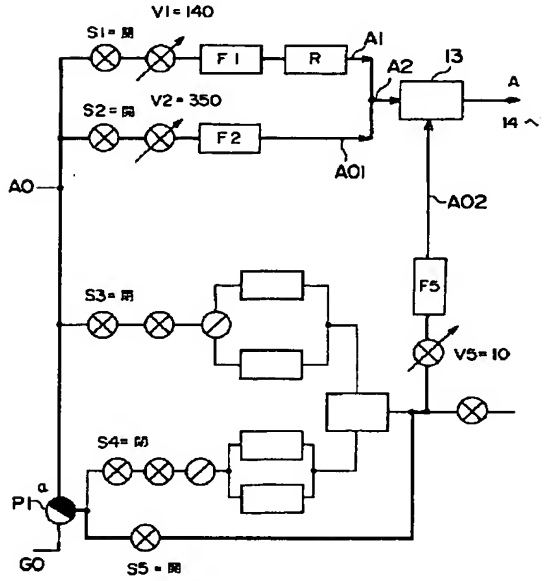
(A)



(B)

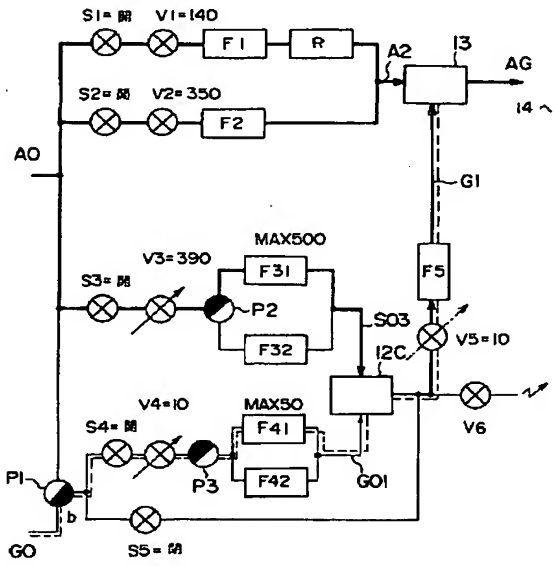
【図４】

本発明の実施例に係る湿度調整時の流量及びバルブの状態図



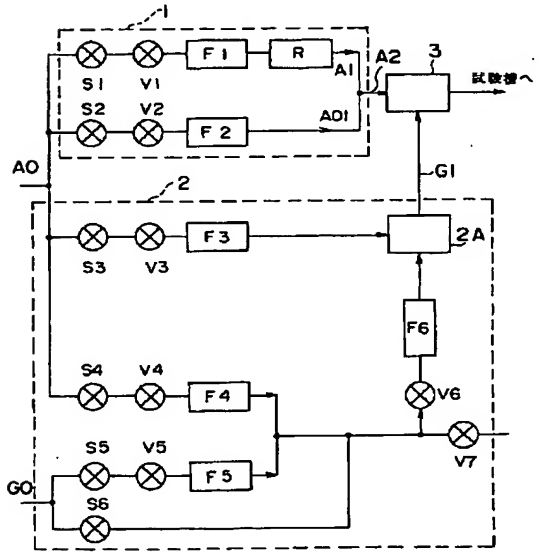
【図５】

本発明の実施例に係るガス濃度調整時の流量及びバルブの状態図



【図７】

従来例に係る環境試験装置の構成図



フロントページの続き

(72)発明者　山▲崎▼詩織
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者　板橋　真由美
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内